

Изучение малого нагрева УХН на Фомблине и выбор оптимальных параметров эксперимента по измерению времени жизни нейтрона, методом хранения ультрахолодных нейтронов в ловушке покрытой маслом Фомблин

Турлыбекулы Кылышбек

Объединённый институт ядерных исследований, Государственный университет «Дубна»

Лычагин Егор Валерьевич, к.ф.-м.н.

kilishbek-t@mail.ru

Нейтроны очень низких энергий ($\approx 10^{-7}$ эВ), которые называются ультрахолодными, обладают уникальным свойством – их можно хранить в материальных и магнитных ловушках. Это явление дает новые возможности для проведения экспериментов и изучения некоторых вопросов фундаментальной физики, физики частиц, атомного ядра и астрофизики. Один из таких экспериментов — измерение времени жизни свободного нейтрона.

Настоящая работа является частью подготовки к эксперименту по измерению времени жизни нейтрона. Целью работы является выбор типа безводородного масла Фомблин для покрытия стенок ловушки УХН в планируемом эксперименте.

Эксперименты по измерению времени жизни нейтрона можно разделить на два типа: пучковые эксперименты и эксперименты по хранению нейтронов в ловушках. В экспериментах пучкового типа измеряется скорость распада нейтронов внутри выделенной области нейтронного пучка, а в экспериментах с использованием хранения нейтронов сосуд заполняется ультрахолодными нейтронами и определяется число нейтронов, которые «выжили» после определенного времени. Основным источником систематических погрешностей в экспериментах с УХН является учет потерь нейтронов на стенках ловушек.

Как правило, потери УХН вследствие неупругого рассеяния связывают с загрязнением поверхности ловушек водородом. Водород вездесущ, и сечение неупругого рассеяния УХН велико. Следовательно, его наличие на поверхности должно заметно увеличивать потери УХН. Таким образом, в эксперименте использовался тип материала для покрытия стенок ловушки – безводородное масло Fomblin. Это масло имеет состав, содержащий только C, O, F, и как следствие, имеет малое сечение захвата. При нанесении на поверхность создает гладкий и зеркальный слой.

Были обработаны экспериментальные данные измерений, проведённые с целью определить и получить температурные зависимости вероятности т.н «малого нагрева» и коэффициент потерь УХН на поверхности различных типов безводородного масла Fomblin при различных температурах. Явление «малого нагрева» - неупругое отражение УХН с малой передачей энергии, является источником систематических погрешностей в эксперименте по измерению времени жизни нейтрона. Минимальный коэффициент потерь необходим для уменьшения вероятности поглощения УХН на стенках. В результате измерений сделан вывод о том, какой именно тип масла лучше подходит для покрытия объёма хранения УХН при измерении времени жизни нейтрона.

Высотное распределение скорости производства космогенного ^7Be на фотоядерных реакциях в земной атмосфере

Чумаченко Кирилл Сергеевич

Южный федеральный университет

Малышевский Вячеслав Сергеевич, д.ф.-м.н.

79034880301@ya.ru

Космогенные изотопы - радионуклиды, произведенные в атмосфере Земли космическими лучами - являются важным инструментом современной науки. Особым вниманием пользуются изотопы бериллия ^7Be и ^{10}Be , которые образуются в реакциях скалывания с ядрами атмосферного кислорода и азота, вызванными космическими лучами. В последние десятилетия были разработаны различные численные модели, описывающие производство космогенных радионуклидов. Однако большие неопределенности, существующие в моделировании, делают их применение зависимым от различных эмпирических соотношений вместо физически обоснованных принципов. Космогенный изотоп ^7Be представляет интерес не только с точки зрения радиоактивного воздействия на биологические системы, но также может являться индикатором скоростей обмена в растениях, и, как следствие, показателем накопления природными средами загрязняющих веществ, поступающих из атмосферы [1]. Это связано с тем, что в то время как носителями ^{137}Cs являются